

# Prehrambene smjernice za djecu za šećernom bolesti tip 1

---

Nožinić, Danijela

Master's thesis / Diplomski rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, School of Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:105:826313>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-24**



Repository / Repozitorij:

[Dr Med - University of Zagreb School of Medicine Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**MEDICINSKI FAKULTET**  
**SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ SESTRINSTVA**

**Danijela Nožinić**

**Prehrambene smjernice za djecu sa šećernom  
bolesti tip 1**

**DIPLOMSKI RAD**



**Zagreb, 2019.**

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**MEDICINSKI FAKULTET**  
**SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ SESTRINSTVA**

**Danijela Nožinić**

**Prehrambene smjernice za djecu sa šećernom  
bolesti tip 1**

**DIPLOMSKI RAD**

**Zagreb, 2019.**

Ovaj diplomski rad izrađen je na Katedri za zdravstvenu ekologiju i medicinu rada i sporta pod vodstvom prof. dr. sc. Jagode Doko Jelinić i predan je na ocjenu u akademskoj godini 2018./2019.

## POPIS KRATICA:

ADA	American Diabetes Association, Američko dijabetološko društvo
CGM	Continous glucose monitoring, kontinuirano praćenje razine šećera
DCCT	Diabetes Control and Comlication Trial, Studija o kontroli i komplikacijama šećerne bolesti
FIO	faktor inzulinske osjetljivosti
gr	gram
h	sat
HbA1C	glikolizirani hemoglobin
i.j.	internacionalne jedinice
ISPAD	The international Society for Paediatric and Adolescent Diabetes, Međunarodno društvo za šećernu bolest u dječjoj i adolescentnoj dobi
kcal	kilokalorije
kg	kilogram
ugh	ugljikohidrati
UIO	ugljikohidratno-inzulinski omjer

## SADRŽAJ

UVOD .....	1
1. ŠEĆERNA BOLEST U DJECE .....	2
1.1.Klinička manifestacija bolesti .....	2
1.2.Razvojne faze šećerne bolesti .....	3
1.2.1. Akutni metabolički poremećaj .....	4
1.2.2. Remisija .....	4
1.2.3. Intenziviranje .....	4
1.3.Liječenje šećerne bolesti .....	4
1.3.1.Inzulin .....	5
1.3.2.Samokontrola .....	5
1.3.3.Tjelesna aktivnost .....	6
1.3.4.Edukacija .....	7
2. PREHRANA U DJECE .....	8
2.1.Makronutrijenti .....	9
2.1.1.Ugljikohidrati .....	9
2.1.2.Bjelančevine .....	10
2.1.3.Masti .....	11
2.1.4.Vlakna .....	11
2.2.Mikronutrijenti .....	11
3. PREHRAMBENE SMJERNICE ZA DJECU SA ŠEĆERNOM BOLESTI TIP 1 .....	12
3.1.Izračunavanje potrebnog energetskeg unosa .....	13
3.2.Uloga ugljikohidrata u organizmu .....	14
3.3.Ugljikohidratno-inzulinski omjer .....	15
3.4.Faktor inzulinske osjetljivosti .....	16
3.5.Skupine namirnica .....	17
3.6.Računanje ugljikohidrata .....	21
3.7.Bolus kalkulator .....	24
4. ZAKLJUČAK .....	27
5. ZAHVALA .....	29
6. LITERATURA .....	30
7. ŽIVOTOPIS .....	33

## SAŽETAK

Šećerna bolest već godinama predstavlja jedan od glavnih javnozdravstvenih problema današnjice. Incidencija šećerne bolesti tip 1 iz godine u godinu raste, a javlja se ponajprije u dječjoj i mlađoj životnoj dobi. Ona zahtijeva mnogo truda da bi se održala zadovoljavajuća kontrola bolesti i time osigurala visoka razina kvalitete života bez neželjenih komplikacija bolesti. Djeca su posebno osjetljiva skupina oboljelih koja prolazi kroz različite psihičke i fizičke faze tijekom svojeg odrastanja te liječenje svakako predstavlja veliki izazov kako za njih same, tako i za roditelje i cijeli zdravstveni tim. Osnovni principi liječenja uključuju postupke samokontrole, uravnoteženu prehranu, redovitu tjelesnu aktivnost, redovitu primjenu propisanih lijekova te edukaciju. Edukacijom se postiže osamostaljivanje oboljelih, a ponajprije ovisi o motivaciji osobe za stjecanjem novih znanja. Ona započinje tijekom otkrivanja bolesti a nastavlja se trajno, prilagođena je prvenstveno dobi djeteta i mijenja se sa odrastanjem.

Prehrana oboljelih od šećerne bolesti tip 1 ključna je za postizanje dobrih rezultata. Važno je naglasiti kako se radi o pravilnoj uravnoteženoj prehrani koja mora osigurati sve potrebne nutrijente za pravilan rast i razvoj oboljelog djeteta. Ono što je najvažnije obroci moraju biti redoviti i količinski umjereni te usklađeni sa inzulinskom terapijom i tjelesnom aktivnošću jer u protivnom može doći do pojave hiperglikemije ili hipoglikemije. U djece i adolescenata ponekad je teško postići dobru suradnju i upravo iz tog razloga pokušava se prilagoditi način prehrane i inzulinske terapije svakom oboljelom individualno. Kod djece vrtićke i mlađe školske dobi pretežno je potreba za češćim a manjim obrocima, dok u starijoj školskoj dobi i kod adolescenata veće zadovoljstvo se postiže sa količinski većim a rjeđim obrocima. Ovakav način prehrane možemo postići konvencionalnom, odnosno intenziviranom terapijom. Međutim, sa odrastanjem djeca često iskazuju nezadovoljstvo zbog „krutih“ pravila u prehrani. U tom slučaju može se primijeniti tehnika računanja ugljikohidrata u kojoj se na temelju količine ugljikohidrata u obroku prilagođava količina inzulina za taj obrok. Računanje ugljikohidrata zahtijeva angažiranost i veliku motivaciju no omogućava i više slobode i fleksibilnosti kada je riječ o prehrani što vrlo često dovodi i do većeg zadovoljstva oboljelih.

Ključne riječi: šećerna bolest, edukacija, prehrana, računanje ugljikohidrata

## SUMMARY

Diabetes mellitus along the years is one of the major public health problem nowadays. Incidence of diabetes mellitus type 1 is growing by years and it appears usually in children's ages and younger ages of life. A lot of effort is required to keep adequate disease control and secure high level of quality of life without unwanted complications of this disease. Children are a particularly susceptible group of patients because of various mental and physical changes during growing up period. Also treatment is certainly a big challenge for themselves as well as their parents and for the whole health team. Basic principles of treatment are including self-control procedures, balanced diet, regular physical activity, regular use of prescribed medicines and education. Educational activities lead to gaining impedance and becoming self-motivated patients depends on motivation of person and the desire to acquire new knowledge of their disease. Education starts with identification of disease and continues during lifetime. Also education is adjusted to the age of the child and it's changing during growing up period of child.

Nutrition is key factor in achieving good results for people who had diabetes mellitus type 1. It is important that food have to be property balanced and consist all of nutrients essentials for adequate growth and development of the child. Most importantly, meals have to be regular and quantitative moderate and compliance with insulin therapy. If the above is not observed, hypoglycemia and hyperglycemia may occur. Nutrition and insulin therapy need to be tailored to the individual if you want to achieve co-operation with children and adolescents. For preschool and younger school children is important to provide smaller meals, while in older school age and adolescents are important to get them bigger meals, but less often. This kind of diet can be achieved by conventional, intensified therapy. However, with growing up children often show dissatisfaction because of „rigid“ rules in diet. In that case, the carbohydrate calculation technique is applied in which, based on the amount of carbohydrate in the meal, adjusts the amount of insulin in the meal. Carbohydrate calculation requires engagement and big motivation, but provides more freedom and flexibility when it comes to nutrition, which often leads to greater satisfaction of people.

Key words: Diabetes mellitus, education, nutrition, carbohydrate calculation



## UVOD

Svakodnevno broj oboljele djece od šećerne bolesti raste, a kontinuirani trend rasta bilježi se u cijelom svijetu. Šećerna bolest pogađa cijelu obitelj, posebice kada se dijagnoza postavi u dječjoj dobi. Dob djeteta i faza odrastanja u trenutku kada se dijagnosticira bolest predstavljaju niz izazova u psihičkom i fizičkom funkcioniranju djeteta i njegove obitelji. Zadovoljavajuća skrb za dijete sa šećernom bolesti tip 1 zahtijeva integriran pristup, uzimajući u obzir način funkcioniranja djeteta i njegove obitelji, prehrambene navike i način života specifičan za svako pojedino dijete, s posebnom pažnjom u različitim periodima odrastanja. Ne postoji jedinstven način liječenja inzulinom ili plan prehrane, nego ga treba prilagoditi individualno svakom djetetu kada god je to moguće, misleći pritom na sva njegova specifična obilježja (1).

Prehrana i količina hrane po obroku u dječjoj dobi ovisi o brojnim čimbenicima, prvenstveno o navikama pojedine obitelji, zatim o dobi djeteta, njegovom raspoloženju, zdravstvenom stanju, te o socijalnim i kulturološkim prilikama. Prehrana djece sa šećernom bolesti je jedan od ključnih čimbenika u liječenju i nužno je voditi računa da se provodi na pravilan i preporučeni način. Djeca i adolescenti najčešće su nezadovoljni pravilima koja određuju točno vrijeme obroka i količinu hrane po pojedinom obroku što je povezano s djelovanjem inzulina. Rezultat takvog nezadovoljstva često može biti manjak suradnje, gubitak motivacije i pogoršanje obiteljskih odnosa. Računanje ugljikohidrata dokazano donosi veću slobodu i fleksibilnost u planiranju obroka. Zadovoljstvo se postiže mogućnošću odabira željenih namirnica i u željenoj količini čemu treba prilagoditi odgovarajuću dozu inzulina. Ovakav način planiranja obroka zahtijeva veliko znanje i trud od strane djece i cijele obitelji. Poznavanje sastava hrane, načina kako određena namirnica djeluje na organizam i razinu šećera u krvi, sposobnost procjene količine hrane u pojedinom obroku, određivanje potrebne količine inzulina za obrok i utjecaj tjelesne aktivnosti preduvjet su za početak korištenja tehnike računanja ugljikohidrata (1).

Temelj za postizanje dobrih rezultata u kontroli šećerne bolesti je kontinuirana edukacija koja redovito prati najnovija medicinska i tehnološka dostignuća u liječenju ove bolesti. Šećerna bolest ne sprečava dijete u postizanju najvećih ciljeva, s dobrom pripremom i planiranjem dijete je sposobno nositi se sa svakodnevnim aktivnostima i zahtjevima. Uspjeh ovisi o dobrom funkcioniranju obitelji i edukaciji, dostupnom i iskusnom zdravstvenom timu, podršci ostatka obitelji i svih koji imaju ulogu u djetetovom životu.

## **1. ŠEĆERNA BOLEST U DJECE**

Šećerna bolest (lat. diabetes mellitus) je kompleksni metabolički poremećaj obilježen kroničnom hiperglikemijom nastalom zbog poremećaja u lučenju inzulina, djelovanju inzulina ili oboje. Nedovoljno lučenje inzulina i/ili smanjen odgovor tkiva na djelovanje inzulina dovode do nedovoljnog djelovanja inzulina na ciljna tkiva što krajnje rezultira poremećajem u metabolizmu ugljikohidrata, masnoća i bjelančevina (1). Radi se o heterogenoj grupi poremećaja s različitim genetskim obrascima, različitom etiologijom i patofiziološkim mehanizmima koji dovode do poremećaja u toleranciji glukoze (2). Specifičnost šećerne bolesti u djece je ovisnost o inzulinu, tj. doživotna inzulinska terapija.

Postoji razlika u incidenciji šećerne bolesti tip 1 u različitim populacijama, s tendencijom njezina daljnjeg rasta. Prema dostupnim podacima, u Hrvatskoj je registrirano oko 800 djece koja boluju od ove kronične bolesti, a na godinu se prosječno otkrije oko 120 novih bolesnika u dobi od 0 – 14 godina (3). Porast incidencije bilježi se u cijelom svijetu, posebno u djece mlađe od 5 godina. Svakako, u obzir treba uzeti i utjecaj vanjskih čimbenika na nastanak bolesti, jer samo genetskim čimbenicima ne može se objasniti kontinuirani rast broja oboljelih. Incidencija šećerne bolesti tip 1 u djece i adolescenata u Hrvatskoj za period od 1995. – 2003. godine procijenjena je na 8.87/100000/godinu, a rezultati istraživanja za razdoblje od 2004. – 2012. godine govore u prilog porasta incidencije za 9%, odnosno 17.44/10000/godinu (4). Potrebna su dodatna istraživanja kako bi se moglo utvrditi koji uzroci imaju ključnu ulogu za porast broja oboljelih. Nedostatak vitamina D i prekomjerna tjelesna težina najčešće su spominjana objašnjenja između istraživanih uzroka ovog fenomena. Redovito prikupljanje podataka o promjenama u incidenciji među različitim populacijama omogućiti će i bolje razumijevanje uzroka nastanka bolesti te razvoju preventivnih mjera za ovu kompleksnu bolest (4). Većinom u dječjoj dobi se javlja šećerna bolest tip 1 koja zahtijeva doživotno liječenje inzulinom, a tip 2, također, se može javiti u dječjoj dobi (češće u pretilih adolescenata), međutim puno rjeđe (5).

### **1.1. Klinička manifestacija bolesti**

Šećerna bolest ponekad se otkriva slučajno, tijekom redovnih pregleda i dijagnostičkih pretraga. Nerijetko se dijagnosticira u gotovo asimptomatskoj fazi, kada jedini simptom može biti zabilježena povremena prisutnost glukoze u mokraći (3). Rana manifestacija bolesti može

biti blaga i uključuje povraćanje, poliuriju i dehidraciju. Klasična klinička slika u djece sastoji se od polidipsije, poliurije, polifagije i neobjašnjivog gubitka na tjelesnoj težini. U kasnijoj fazi razvija se umor, slabost, gljivične infekcije kože, a teže manifestacije prati i Kussmaulovo disanje, bolovi u trbuhu, razvoj cerebralnog edema. Ketoacidoza kod otkrivanja bolesti javlja se u oko 25 – 40 % djece i to češće kod djece mlađe od 5 godina jer je u ovoj dobi teže definirati poliuriju i polidipsiju (2). Škrabić navodi kako je dijabetička ketoacidoza vodeći uzrok mortaliteta u bolesnika sa šećernom bolesti tip 1. Prevalencija dijabetičke ketoacidoze u razvijenom svijetu kreće se od 15 – 61% , a u Hrvatskoj iznosi od 33 – 36% (6). Simptomi se povlače nakon nekoliko dana do nekoliko tjedana od početka inzulinske terapije. Zatim slijedi razdoblje privremene remisije, tzv. „medeni mjesec“, s djelomičnim oporavkom endogenog lučenja inzulina (7). Većina novooboljele djece i adolescenata ulazi u fazu remisije tijekom koje su vrijednosti šećera u krvi stabilne i zadovoljavajuće. Dumić (9) navodi kako inicijalna ketoacidoza i mlađa dob pri otkrivanju bolesti smanjuju mogućnost nastanka faze remisije.

Dijagnozu šećerne bolesti treba uzeti u obzir kod djece koja imaju: pozitivnu obiteljsku anamnezu, simptome poliurije i polidipsije, poteškoće u dobivanju na tjelesnoj težini ili gubitak na tjelesnoj težini uz prisutan dobar apetit, potvrđenu glikozuriju i kod djece koja imaju kliničku manifestaciju metaboličke acidoze sa ili bez poremećaja svijesti. Da bi se sumnja pouzdano potvrdila ili odbacila treba izmjeriti koncentraciju šećera u krvi. Kriteriji za potvrđivanje dijagnoze su šećer u krvi natašte  $> 7.0$  mmol/l, 2 sata nakon jela  $> 11.1$  mmol/l i vrijednost glikoliziranog hemoglobina  $>6.5\%$  (1). Uz prisutnost klasičnih simptoma poliurije i polidipsije udruženih sa hiperglikemijom i glikozurijom, prema Američkom dijabetološkom društvu (eng. American Diabetes Association - ADA), postavlja se dijagnoza šećerne bolesti (2).

## **1.2. Razvojne faze šećerne bolesti tip 1**

Šećerna bolest tip 1 razvija se u tri karakteristične faze koje se prvenstveno razlikuju prema količini inzulina koja je potrebna za liječenje.

### **1.2.1. Akutni metabolički poremećaj**

U razdoblju postavljanja dijagnoze polovina djece ima metabolički poremećaj (ketoacidozu) koji zahtijeva liječenje inzulinom uz nadoknadu tekućine parenteralno, dok druga polovica ima blaže simptome bolesti. U tom slučaju inzulin se primjenjuje potkožno, a tekućina nadoknađuje na usta. U prvim danima liječenja ukupna potrebna doza inzulina je velika ( $> 1$  internacionalnih jedinica/kg/24 h), da bi se nakon nekoliko dana uvođenja terapije smanjila na  $< 1$  internacionalne jedinica/kg/24 h.

### **1.2.2. Remisija**

Faza remisije najčešće započinje unutar 2 – 3 mjeseca nakon postavljanja dijagnoze i početka liječenja. Radi se o djelomičnoj remisiji kada su potrebe za inzulinom manje od 50 % od početne količine. U 5 – 10 % djece količina inzulina potrebna za održavanje normalne razine šećera u krvi je minimalna a u određenog broja oboljelih čak nema potrebe za inzulinom. Ova faza ima svoje vremensko ograničenje i traje dok ne dođe do postupnog propadanja najvećeg broja stanica gušterače koje luče inzulin.

### **1.2.3. Intenziviranje**

Tri do pet mjeseci nakon postavljanja dijagnoze javlja se postupni porast potreba za inzulinom, a doza se obično stabilizira 1 – 1.5 godinu kasnije. Potrebe za inzulinom za vrijeme puberteta se povećavaju i nerijetko prelaze i 1 internacionalnu jedinicu/kg/dan. Zatim se postupno smanjuje za 1/3 do 1/2 doze koja je potrebna u vrijeme maksimalnog rasta i razvoja u pubertetu (9).

## **1.3. Liječenje šećerne bolesti**

Liječenje šećerne bolesti tip 1 sastoji se od više karika koje se međusobno moraju nadopunjavati i dobro funkcionirati. U slučaju da izostane jedan „dio“ liječenja može se očekivati da će izostati i dobra kontrola bolesti. Liječenje uključuje redovitu primjenu inzulina, samokontrolu, redovitu tjelesnu aktivnost, zdravstveni odgoj i pravilnu prehranu.

### **1.3.1. Inzulin**

Inzulin je kod djece sa šećernom bolesti tip 1 nužan za život i mora se primjenjivati svakodnevno, kontinuirano i doživotno. Cilj liječenja inzulinom je postići „normalne“ vrijednosti šećera u krvi uz pokušaj oponašanja fizioloških promjena u koncentraciji inzulina u plazmi kao u zdravih osoba. Nažalost fiziološko lučenje i fiziološko djelovanje inzulina nije moguće postići i upravo iz toga razloga ovakav način liječenja predstavlja veliki izazov.

Danas dostupni inzulini razlikuju se po načinu djelovanja, odnosno po početku djelovanja, razdoblju najjačeg djelovanja i završetku djelovanja. Prema Mardešiću (3) u male djece uspješna se regulacija može postići dvokratnim davanjem inzulina ujutro i navečer i u tom slučaju radi se o konvencionalnoj terapiji. Konvencionalna inzulinska terapija zahtijeva prilično točno određivanje količine hrane po obroku i točna vremenska razdoblja uzimanja obroka. Cilj intenziviranog inzulinskog liječenja je pokušati oponašati izlučivanje inzulina kao u zdravih osoba, u kojih se uz stabilnu osnovnu sekreciju, u vrijeme i nakon obroka luče veće količine inzulina. Iz tog razloga kao osnovna sekrecija primjenjuju se jedna ili dvije doze inzulina dugog djelovanja, a prije svakog glavnog obroka potrebna je doza brzo djelujućeg inzulina. Ova vrsta terapije omogućava veću fleksibilnost u svakodnevnom stilu i ritmu života. Posljednjih godina sve veći broj djece u liječenju koristi kontinuiranu supkutanu infuziju uz pomoć inzulinske pumpe. Koriste se samo inzulini kratkog djelovanja, a ovaj način liječenja omogućava fleksibilnost s obzirom na vrijeme i količinu obroka i tjelesnu aktivnost, smanjuje opasnost od težih hipoglikemija te vrlo često doprinosi postizanju bolje metaboličke kontrole bolesti (3).

Ukupna dnevna doza u prije puberteta iznosi oko 0.6 -0.8 internacionalnih jedinica/kg od čega oko 1/3 čini inzulin kratkog djelovanja, a oko 2/3 inzulin dugog djelovanja. U pubertetu se potrebe za inzulinom povećavaju i ukupna dnevna doza može prelaziti i 1. internacionalnu jedinicu/kg. Povećane potrebe za inzulinom u vrijeme puberteta posljedica su djelovanja većih količina spolnih hormona, ubrzanog rasta i emocionalne nestabilnosti.

### **1.3.2. Samokontrola**

Studija o kontroli i komplikacijama šećerne bolesti (eng. Diabetes Control and Complication Trial - DCCT) koja je uključivala ispitanike oboljele od šećerne bolesti tip, navodi kako intenzivna samokontrola vodi zadovoljavajućim vrijednostima šećera u krvi te

razine glikoliziranog hemoglobina (HbA1c) koji smanjuju rizik od nastanka kroničnih komplikacija te naglašava kako se na taj način smanjuje i rizik od nastanka teških hipoglikemija (2).

HbA1c odražava koncentraciju šećera u krvi u razdoblju od proteklih 3-4 mjeseca i trenutno je jedina dostupna dugoročna mjera kontrole glikemije sa značajnim podacima. Za djecu, adolescente i osobe do 25 godina kojima je omogućena cjelovita zdravstvena skrb preporučena vrijednost HbA1c iznosi do 7.0%. Vrijednost do 7.5% dozvoljena je kod oboljelih bez svjesnosti o simptomima hipoglikemije, kod kojih je zabilježena teška hipoglikemija te kod osoba koji nemaju dostupnost inzulinskih analoga i/ili napredne tehnologije za liječenje bolesti. Praćenje razine šećera može biti putem aparatića za mjerenje šećera u krvi ili senzora za mjerenje šećera u međustaničnoj tekućini. Međutim, upotreba senzora nikako potpuno ne zamjenjuje kontrolu šećera u krvi. Mjerenje šećera u krvi putem aparatića preporuča se 6-10 puta dnevno za optimalnu kontrolu bolesti, uz prilagodbu inzulinske terapije i/ili prehrane ovisno o izmjenjenim vrijednostima. Kontrolu se preporuča raditi prije jela, 2 sata nakon obroka, tijekom tjelesne aktivnosti (prije početka, za vrijeme i nekoliko sati po završetku aktivnosti), tijekom noći, prije vožnje prijevoznih sredstava, za potvrđivanje hipoglikemije, te tijekom bolesti. Broj mjerenja treba prilagoditi dostupnosti opreme, inzulinskoj terapiji i mogućnosti djeteta da prepozna hipoglikemiju.

Kontinuirani praćenje razine šećera (eng. continuous glucose monitoring - CGM) predstavlja sofisticiraniji pristup samokontroli i koristi manje invazivnu metodu mjerenja u međustaničnoj tekućini svakih 1 – 5 minuta (10). Uređaji za kontinuirano mjerenje šećera prate razinu šećera u međustaničnoj tekućini tijekom 24 sata. Podatci o mjerenju šalju se u vremenskim razmacima na prijemnik i omogućavaju bolji uvid u promjene razina šećera (11). Upotreba senzora kontinuirano raste, najviše u predškolskoj i ranoj školskoj dobi. Ona doprinosi boljem prepoznavanju hipoglikemija, dokazano dovodi do snižavanja razine HbA1c, smanjuje se broj bolnih uboda, a povećava zadovoljstvo pacijenata. Podatci zabilježeni na senzoru olakšavaju praćenje i razumijevanje promjena u kretanju razine šećera tijekom 24 sata, te je time postao važan dio u kontroli šećerne bolesti (12).

### **1.3.3. Tjelesna aktivnost**

Uspostavljanje i održavanje aktivnih životnih navika od velike je važnosti za svu djecu, posebno za djecu sa šećernom bolesti u svrhu poboljšanja kardiovaskularnog zdravlja i

pozitivnom učinku na regulaciju bolesti. Vježbanje je povezano sa povećanjem osjetljivosti na inzulin i potrošnjom glukoze. Ono djeluje na smanjenje potreba za inzulinom, snižavanje krvnog tlaka i masnoća u krvi. Također, često se povezuje i s povećanjem samopoštovanja i boljom motivacijom oboljelih u brizi za vlastito zdravlje (2). Sva djeca i mladi sa šećernom bolesti tip 1 trebaju imati priliku kao i njihovi vršnjaci sudjelovati u svim sportovima i raznim oblicima tjelesne aktivnosti (13). Redovita tjelesna aktivnost pruža oboljelima zaštitu od niza potencijalnih zdravstvenih rizika u budućnosti. Postiže se bolja aerobna tjelesna spremnost, veća mišićna masa i snaga, veća mineralna gustoća kostiju, a istodobno imaju manji rizik za razvoj prekomjerne tjelesne težine i pretilosti. Istraživanja pokazuju da u djece i mladih sa šećernom bolesti tip 1 redovita tjelesna aktivnost, premda ne nužno, može pridonijeti boljoj regulaciji bolesti. Dijete bez komplikacija bolesti i dobro reguliranom bolesti nema razloga za neprovođenje plana i programa nastave tjelesne i zdravstvene kulture u predviđenom opsegu uz minimalne potrebne korekcije (14).

Većina sportskih aktivnosti i igara ima mješovito obilježje (aerobno i anaerobno). Aerobne aktivnosti dovode do pada koncentracije šećera u krvi, a anaerobne do porasta. Osnovni problem sa kojim se djeca sa šećernom bolesti susreću je nemogućnost smanjenja količine inzulina u cirkulaciji za vrijeme tjelesne aktivnosti, budući da je riječ o egzogenom inzulinu. Ako se doza inzulina ne uskladi s tjelesnom aktivnošću ili se ne unesu dodatni ugljikohidrati, doći će do pojave hipoglikemije. Hiperglikemija se najčešće razvija zbog oslobađanja katekolamina uzrokovanog visokim intenzitetom kratkotrajne aktivnosti ili zbog fiziološkog stresa u natjecateljskim sportovima (14). Nužno je često provoditi kontrolu šećera u krvi (prije, za vrijeme trajanja i nakon tjelesne aktivnosti) kako bi na vrijeme predvidjeli i/ili spriječili nastanak komplikacija.

#### **1.3.4. Edukacija**

Edukacija djece i adolescenata sa šećernom bolesti te njihovih obitelji neizostavni je dio zdravstvene skrbi i ključna je postizanje zadovoljavajuće kontrole bolesti. Edukacija je proces koji treba biti prilagođen individualno svakom pacijentu, njegovim godinama, životnom stilu, kulturalnim i prehrambenim navikama. Cilj svakog učenja je osposobiti pojedinca, ovisno o njegovoj dobi i intelektualnim mogućnostima, za pravilnu primjenu i usklađivanje inzulinske terapije s obrocima i tjelesnom aktivnosti, te pravilno i smisleno provođenje postupaka samokontrole. Edukacija uključuje i prevenciju te postupke u slučaju nastanka akutnih ili

kroničnih komplikacija, postupke za razdoblja bolesti, putovanja, prevenciju štetnih ponašanja i ovisnosti. Naravno, za uspješnost svake edukacije potrebno je vrijeme, suradnja i motivacija od strane učenika te brojne vještine od strane učitelja.

Redovita i ponavljana edukacija te evaluacija naučenog nužan je dio skrbi za oboljelog i omogućava djeci i adolescentima sa šećernom bolesti tip 1 kvalitetan život i mogućnost rješavanja velikog broja problema s kojima će se susretati u svakodnevnom životu (15). Ovaj proces uključuje i trajno pružanje emocionalne podrške djetetu i roditeljima pri suočavanju s kroničnom bolešću, njihovim strahovima i neizvjesnošću (16). „Vrlo često osobe suočene s dijagnozom šećerne bolesti osjećaju se kao žrtve koje su zapele u borbi s nekom zvijeri. No šećerna bolest nije zvijer, ona je kronična bolest za koju je potrebna velika samokontrola i jako dobra edukacija, jer bez toga niti jedno tehnološko dostignuće neće postići zadovoljavajuće efekte (24)“.

## **2. PREHRANA U DJECE**

Pravilna prehrana posebno je značajna u razdoblju odrastanja. Nacionalne smjernice za prehranu učenika u osnovnim školama (17) naglašavaju kako osiguravanjem uvjeta za odgovarajući psihofizički rast i razvoj, zdrave prehrambene navike koje djeca steknu u ranom djetinjstvu utječu na odabir hrane i način prehrane tijekom cijelog života. Upravo u to doba usvajaju se životne navike i ponašanja koja, ako su nepravilna, predstavljaju osnovu za razvoj kroničnih nezaraznih bolesti koje su danas daleko najveći uzrok morbiditeta i mortaliteta razvijenog dijela svijeta. Naglašavanje zdravih stilova života prioritet je na međunarodnoj razini, a dostupnost i konzumacija pravilne prehrane jedno je od temeljnih prava kako bi se postigla veća razina zdravlja, posebno u prvim godinama života. Dnevne energetske potrebe ovise, osim o razini osnovnih fizioloških potreba, o tjelesnoj aktivnosti i ostalim vanjskim čimbenicima. U razdoblju rasta i razvoja posebno je potrebno voditi računa o potrebama za energijom i hranjivim tvarima. Ako prehranom dugoročno unosimo premalo ili previše energije ili hranjivih tvari, zdravlje djece i mladih može biti ugroženo (17).

Pravilna prehrana znači uravnotežen unos energije i hranjivih tvari koje se dijele u skupinu makronutrijenata i mikronutrijenata. Makronutrijenti osiguravaju dovoljan unos



energije, ali i tvari koje su potrebne za izgradnju, funkcioniranje i obnavljanje organizma. Mikronutrijenti su različiti spojevi koji su, također, neophodni za izgradnju i funkcioniranje organizma, ali se za razliku od makronutrijenata, unose u vrlo malim količinama te ne predstavljaju izvor energije (17).

## **2.1. Makronutrijenti**

Makronutrijenti su hranjive tvari koje svojom razgradnjom osiguravaju energiju organizmu (18)“. Oni čine veći dio prehrane pojedinca, osiguravajući energiju i esencijalne nutrijente nužne za rast, održavanje funkcija i aktivnost. U skupinu makronutrijenata pripadaju ugljikohidrati, prehrambena vlakna, masti, masne kiseline, kolesterol, bjelančevine i aminokiseline (18).

### **2.1.1. Ugljikohidrati**

Ugljikohidrati predstavljaju glavni izvor energije u prehrani. Osnovni šećer kojim se organizam može koristiti jest glukoza, a ona nastaje razgradnjom hrane. Složeni ugljikohidrati sadrže više molekula jednostavnih šećera koji se postupno oslobađaju i služe kao hrana organizmu.

Ugljikohidrati se dijele na:

monosaharidi ( glukoza, fruktoza, galaktoza )

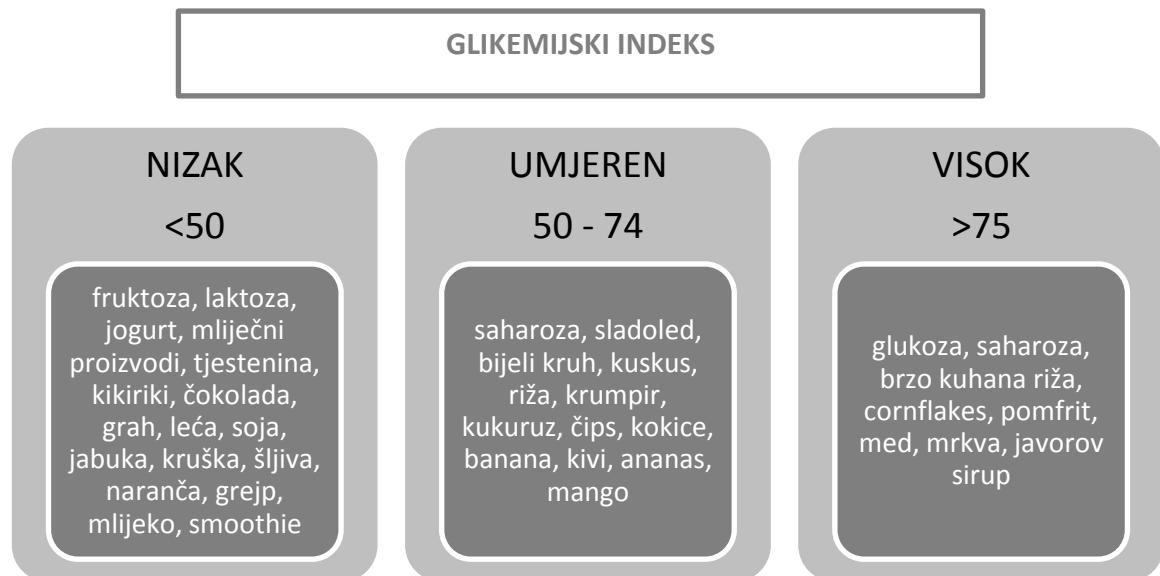
disaharidi ( saharoza, laktoza, maltoza )

oligosaharidi ( maltodekstrini )

polisaharidi ( škrob, vlakna ).

Preporučeni udio ugljikohidrata u prehrani je 50 - 55%. Dijele se na probavljive (škrob i šećeri) i neprobavljive (prehrambena vlakna u voću, povrću, žitaricama i integralnim proizvodima). Neprobavljivi ugljikohidrati se ne razgrađuju u organizmu i nisu izvor energije, ali poboljšavaju funkciju gastrointestinalnog sustava i svakako su važan dio prehrane. Dugoročni utjecaj ugljikohidrata na zdravlje više ovisi o njihovom glikemijskom indeksu nego o biokemijskoj strukturi (19). Glikemijski indeks definira se kao ukupna površina ispod krivulje porasta šećera u krvi 1.5 do 3 sata nakon unosa 50 grama ugljikohidrata, a prikazuje se

kao postotak porasta glukoze nakon primjene standardiziranog uzorka (najčešće glukoza ili bijeli kruh) u iste osobe (20). Glikemijski indeks može biti visok, umjeren ili nizak, a ovisi o kvantiteti i vrsti ukupno unesenih ugljikohidrata, količini vlakana, masnoća i bjelančevina, tekućine te o razgradnji hrane (19).



Slika 1. Podjela nekih namirnica prema glikemijskom indeksu. Prema: Sobotka et al. (2004), str. 40.(19)

### 2.1.2. Bjelančevine

Bjelančevine ili proteini osnovni su građevni sastojak tkiva organizma. Građene su od aminokiselina koje određuju biološku vrijednost bjelančevina u hrani. Od 22. aminokiseline potrebne organizmu, njih 13 ljudski organizam može aktivno proizvesti. Ostale su one koje se svakodnevno moraju unijeti hranom i nazivaju se esencijalnim a te su dio životinjskih bjelančevina. Veću biološku vrijednost imaju bjelančevine životinjskog porijekla jer svojim sastavom više sličje sastavu ljudskog organizma (21). Bjelančevine su odgovorne za rast, razvoj i obnavljanje tkiva, a kod nedostatka ugljikohidrata i masti služe kao izvor energije. Preporučeni dnevni unos bjelančevina treba biti od 15 – 20 %.

### **2.1.3. Masti**

Masnoće predstavljaju važan izvor energije i nositelji vitamina topivih u mastima A, D, E i K. Minimalna količina masnoća za pravilnu apsorpciju vitamina, posebno A i E, je 10 – 15 % energetske unosa. No ukupan unos masnoća ne bi trebao biti veći od 30 – 35 %. Povećani unos masnoća predstavlja povećan rizik od prekomjerne tjelesne težine i pretilosti. Masnoće koje unosimo hranom su trigliceridi, fosfolipidi i steroli. Trigliceridi se sastoje od glicerola i masnih kiselina, od kojih razlikujemo zasićene, mononezasićene i polinezasićene masne kiseline. Zastupljenost zasićenih masnih kiselina u dnevnoj količini masnoća morala bi biti manja od jedne trećine ukupno unesenih masnih kiselina. Nutricionisti preporučuju da količinu nezasićenih masnih kiselina treba povećati na više od trećine dnevno konzumiranih masnoća. Masti mogu biti u vidljivom obliku kao što su ulja i masti te u nevidljivom obliku kao dio hrane poput mesa ili mesnih proizvoda, te mlijeka i mliječnih proizvoda (18).

### **2.1.4. Vlakna**

Vlakna nemaju iskoristive energetske vrijednosti, ali imaju cijeli niz važnih funkcija u probavnom traktu. Vlakna usporavaju pražnjenje želuca, pospješuju probavu u tankom i debelom crijevu te sprečavaju nastanak brojnih bolesti (18). Najznačajnija vlakna su celuloza, hemiceluloza, pektin, lignin i inulin. Izvori vlakana su: cjelovite žitarice, mahunarke, povrće i voće (18).

## **2.2. Mikronutrijenti**

Vitamini i minerali sudjeluju u svakodnevnom funkcioniranju, rastu i razvoju, kao i obnavljanju organizma. Radi o kemijski vrlo različitim spojevima a zajedničko im je da ih tijelo čovjeka ne može stvarati ili ih stvara u nedovoljnim količinama i moraju se unositi u tijelo kroz hranu. Vitamini su organski spojevi raznovrsne strukture i kemijskih osobina. Dijele se u dvije osnovne skupine: vitamine topljive u vodi (vitamin C i vitamini B skupine: vitamin B1, B2, niacin, pantotenska kiselina, B6, folna kiselina, biotin i B12) te vitamine topljive u mastima (vitamini A, D, E i K). Minerali su anorganski kemijski elementi. Ovisno o potrebnim količinama u organizmu, dijelimo ih na makroelemente (natrij, klor, sumpor, kalij, kalcij,

fosfor, magnezij) i mikroelemente (željezo, jod, cink, selen, bakar, mangan, krom, molibden, nikal). Kalcij je najzastupljeniji mineral u našem tijelu (18).

### **3. PREHRAMBENE SMJERNICE ZA DJECU SA ŠEĆERNOM BOLESTI TIP 1**

Pravilna prehrana i briga o pravilnoj prehrani imaju ključnu ulogu za kratkoročno i dugoročno zdravlje djece oboljele od šećerne bolesti tip 1. Radi se o kroničnoj bolesti koja zahtijeva mnogo pažnje i pacijenta i zdravstvenog tima. Nužna je detaljna kontinuirana edukacija i promocija „zdravog ponašanja“ koji uključuju redovitu kontrolu šećera u krvi, individualni plan liječenja i rano prepoznavanje ili prevenciju komplikacija bolesti. I Američko dijabetološko društvo naglašava važnost pravilne prehrane u prevenciji nastanka komplikacija (2). Međunarodno društvo za šećernu bolest u dječjoj i adolescentnoj dobi (eng. The International Society for Paediatric and Adolescent Diabetes - ISPAD ) 2014. godine izdalo je smjernice za prehranu djece sa šećernom bolesti tip 1. Preporuke ističu kako prehrana mora osigurati optimalan rast uz održavanje odgovarajuće tjelesne težine, a ukupan energetske unos treba biti u omjeru : ugljikohidrati 50 – 55%, masnoće 30 – 35% i bjelančevine 10 – 15% (4).

Prehrana djeteta s dijabetesom tipa 1 je prehrana u kojoj je poseban naglasak stavljen na adekvatan unos makro i mikronutrijenata kako bi se omogućio normalan rast i razvoj djeteta, te razvoj njegovih kognitivnih sposobnosti. Važno je energetske unos prilagoditi fazi razvoja u kojoj se dijete nalazi, a uzimajući u obzir njegovu fizičku aktivnost. U slučaju da dijete ima povećanu tjelesnu masu, tada je potrebno ograničiti energetske unos. No osnova jelovnika djeteta s šećernom bolesti tipa 1 su raznovrsnost i redoviti obroci usklađeni s terapijom i tjelesnom aktivnosti (23). Prema Mardešiću (3) pravilna regulirana prehrana je normalna prehrana, ali kontrolirana i ravnomjerno raspoređena prehrana za dijete određene dobi, s time da se izbjegavaju jednostavni, koncentrirani šećeri. Stipančić (22) navodi da tri glavna obroka sastavljena od raznovrsnih namirnica iz svih prehrambenih skupina, uz dodatak zdravih međuobroka kada je potrebno, osiguravaju potrebne nutrijente, sprečavaju prejedanje, pridonose održavanju normalne tjelesne težine i olakšavaju pravilnu procjenu glikemije prije i poslije obroka. Raspored obroka svakako bi trebalo uskladiti s potrebama i željama djeteta, a

tome mora biti prilagođena i inzulinska terapija. Energetski unos, odnosno količinu hrane kroz dan treba obnavljati i prilagođavati rastu i razvoju djeteta (22).

### 3.1. Izračunavanje potrebnog energetskog unosa hrane

Prosječna dnevna količina potrebne energije ovisi o dobi, spolu, tjelesnoj težini, zdravstvenom stanju i fizičkoj aktivnosti pojedinca. Potrebe se uvijek individualno izračunavaju s obzirom na svakodnevne obaveze i način života pojedinca.

U odrasloj dobi, prema tjelesnoj težini i visini (indeks tjelesne mase = tjelesna masa u kilogramima : tjelesna visina u metrima<sup>2</sup>) svakom oboljelom se izračuna njegova dnevna energetska potreba. Da bi se energetski unos prilagodio tjelesnoj težini, indeks tjelesne mase se množi sa 25 kcal. Na dobiveni iznos dodaje se određeni broj kalorija u odnosu na optimalnu tjelesnu težinu. U slučaju pretilosti potrebno je smanjiti energetski unos, a u suprotnom povećati (25).

Za izračunavanje dnevnih energetskih potreba za djecu sa šećernom bolesti tip 1 koristi se formula:

$$1000 + (n \times 100).$$

Osnovno polazište formule je da se za potpuno zadovoljenje dnevnih energetskih potreba koristi 1000 kcal, a u svakoj narednoj godini djeteta potrebno je dodati još 100 kcal (9).

Tablica 1. Preporučeni dnevni energetski unos za djecu od 7-18 godina s umjerenom tjelesnom aktivnošću. Prema: Nacionalne smjernice za prehranu učenika u osnovnim školama (2013), str. 19. (17)

DOB DJETETA	PREPORUČENI DNEVNI ENERGETSKI UNOS	
	DJEČACI	DJEVOJČICE
	kcal/dan	kcal/dan
<b>7 – 9</b>	1970	1740
<b>10 – 13</b>	2220	1845
<b>14 – 18</b>	2755	2110

### 3.2. Uloga ugljikohidrata u organizmu

Ugljikohidrati u organizmu imaju šest osnovnih funkcija:

- opskrba energijom i regulacija koncentracije šećera u krvi
- sprječavanje korištenja bjelančevina za energiju
- razbijanje stanice masnih kiselina i prevencija ulaska u stanje ketoze
- sudjelovanje u biološkim procesima staničnog prepoznavanja
- daju okus i zaslađuju hranu
- služe kao dijetalna vlakna.

Glukoza je jedini šećer koji tijelo može upotrijebiti za proizvodnju energije. Svi probavljivi ugljikohidrati moraju se pretvoriti u glukozu za daljnje iskorištavanje. Zbog održavanja pravilne stanične funkcije, razina glukoze u krvi mora biti konstantna. Tijekom unosa hrane, beta stanice gušterače prepoznaju porast razine šećera u krvi i luče inzulin.

Inzulin se veže za stanice glukoze i potiče sintezu glikogena. Na ovaj način, jetra može reakcijom inzulina smanjiti i regulirati povišene razine šećera. U suprotnom hormon glukagon se izlučuje u krvotok iz alfa stanica gušterače kao reakcija na padajuće razine šećera u krvi. Glukagon sprječava korištenje glukoze od strane mišića i drugih stanica te potiče razbijanje glikogena u jetri i ispuštanje glukoze u krv.

Drugi hormoni koji reguliraju razine glukoze su epinefrin i kortizol. Oba se izlučuju iz nadbubrežne žlijezde. Epinefrin oponaša djelovanje glukagona, a kortizol se luči tijekom perioda emocionalnog stresa i treninga. Zadovoljavajući unos ugljikohidrata sprječava korištenje bjelančevina kao izvora energije. Usporava se proces glukoneogeneze i aminokiseline su oslobođene za biosintezu enzima, antitijela, receptora i drugih važnih proteina. Također, unos ugljikohidrata sprječava razgradnju mišićnih tkiva i ulazak u stanje ketoze. Važna funkcija je i davanje okusa i slatkoće hrani. Receptori koji se nalaze na jeziku povezuju se s ugljikohidratima i šalju poruke mozgu o slatkoći hrane.

Dijetna vlakna su nužna za normalan rad probavnog sustava. Ona pomažu u eliminaciji otpada i toksina iz organizma, te formiranju stolice i lakšem izbacivanju. Jednostavni šećeri se ne preporučaju u prehrani osoba oboljelih od šećerne bolesti tip 1, oni se brzo apsorbiraju i završavaju u krvotoku te naglo podižu razinu šećera u krvi. Kada se radi o složenim ugljikohidratima, škrob se prvo mora razbiti na stanice glukoze kako bi se mogao apsorbirati u

krvotok. Dobivena energija ulazi u krvotok i opskrbljuje organizam kroz duži vremenski period (26).

### 3.3. Ugljikohidratno – inzulinski omjer

U svrhu oponašanja fiziološkog rada gušterače dugodjelujući inzulin primjenjuje se neovisno o obrocima, kako bi zadovoljio potrebe bazalnog metabolizma. Primjena kratkodjelujućeg inzulina povezana je sa unosom hrane i njegova zadaća je spriječiti postprandijalni rast šećera u krvi. Količina bazalnog inzulina se rjeđe se mijenja, dok se količina kratkodjelujućeg inzulina prilagođava i mijenja ovisno o razini šećera prije obroka, dva sata nakon obroka i količini ugljikohidrata u pojedinom obroku. Kako bi mogli izračunati količinu potrebnog inzulina moramo znati kolika je ukupna dnevna doza inzulina (ukupna količina inzulina koju dijete dobiva u 24 sata) i koliko iznosi ugljikohidratno- inzulinski omjer. Ugljikohidratno-inzulinski omjer (UIO) je individualan i ovisi o osjetljivosti na inzulin a predstavlja koju količinu ugljikohidrata u određenoj namirnici, izraženu u gramima ugljikohidrata, pokriva jedna jedinica brzo djelujućeg inzulina. Djeci, UIO omogućava da potrebe za inzulinom prilagode količini ugljikohidrata u obroku, razini šećera u krvi i planiranoj tjelesnoj aktivnosti. UIO se mijenja tijekom dana, obično je veći ujutro, manji za ručak i veći za večeru. Veće i češće su razlike u djece nego u odraslih, što se povezuje i sa čestim razlikama u aktivnosti u dječjoj dobi (23).

Za izračunavanje UIO koriste se pravilo 300 - 450 i pravilo 500. Pravilo 300 – 450 namijenjeno je djeci koja u liječenju koriste humane inzuline i imaju vrlo male količine inzulina, a pravilo 500 za one koji koriste inzulinske analoge.

- PRAVILO 300 - 450 → ukupna dnevna doza inzulina = gramu ugljikohidrata koje pokriva 1. jedinica inzulina  
Npr. ukupna dnevna doza inzulina iznosi 25 jedinica inzulina/24 sata  
 $450 : 25 = 18 \rightarrow$  1. jedinica pokriva 18 grama ugljikohidrata
- PRAVILO 500 → ukupna dnevna doza inzulina = gramu ugljikohidrata koje pokriva 1. jedinica inzulina  
Npr.  $500 : 25 = 20 \rightarrow$  1. jedinica inzulina pokriva 20 grama ugljikohidrata

Svaka osoba drugačije reagira na inzulin. Kod većine odraslih osoba 1 jedinica kratkodjelujućeg inzulina pokriva 15 grama ugljikohidrata. Malo dijete zahtijeva ½ do 1 jedinice inzulina za 30 – 45 grama ugljikohidrata, dok je raspon kod djece u pubertetu 1 jedinica za 7 – 15 grama ugljikohidrata. Također, i drugi faktori poput prekomjerne tjelesne težine, razine tjelesne aktivnosti, spola i hormonalne aktivnosti mogu utjecati na određivanje ugljikohidratno-inzulinskog omjera (27).

### 3.4. Faktor inzulinske osjetljivosti

Faktor inzulinske osjetljivosti (FIO) pokazuje za koliko 1 jedinica inzulina snižava razinu šećera u krvi. Razina šećera u krvi prije obroka određuje da li se određena količina inzulina treba ili ne treba dodati dozi predviđenoj za obrok. Korištenje faktora inzulinske osjetljivosti pomaže održavanju razine šećera u krvi unutar zadovoljavajućih granica. Naravno da on tijekom dana može biti različit zbog osjetljivosti organizma na djelovanje inzulina koja se mijenja tijekom 24 sata. Iz tog razloga nužno je kontinuirano koristiti ovu mogućnost kako bi svatko individualno mogao za sebe procijeniti količinu inzulina za korekciju ovisno o vremenu kada se javila potreba za korištenjem faktora inzulinske osjetljivosti.

Za izračunavanje faktora inzulinske osjetljivosti koristi se pravilo 80 za osobe koje koriste humane inzuline i pravilo 100 za one koji koriste inzulinske analoge. Za izračun se koristi ukupna dnevna doza inzulina, a dobiveni broj označava za koliko mmol/l snižava 1 jedinica inzulina razinu šećera u krvi (27).

- PRAVILO 80 → ukupna dnevna doza inzulina = koliko mmol/l snižava 1 jedinica inzulina šećer u krvi

Npr. ukupna dnevna doza inzulina 20 jedinica

$$80:20=4$$

1 jedinica inzulina snižava šećer u krvi za 4 mmol/l

- PRAVILO 100

$$100 : 20 = 5$$

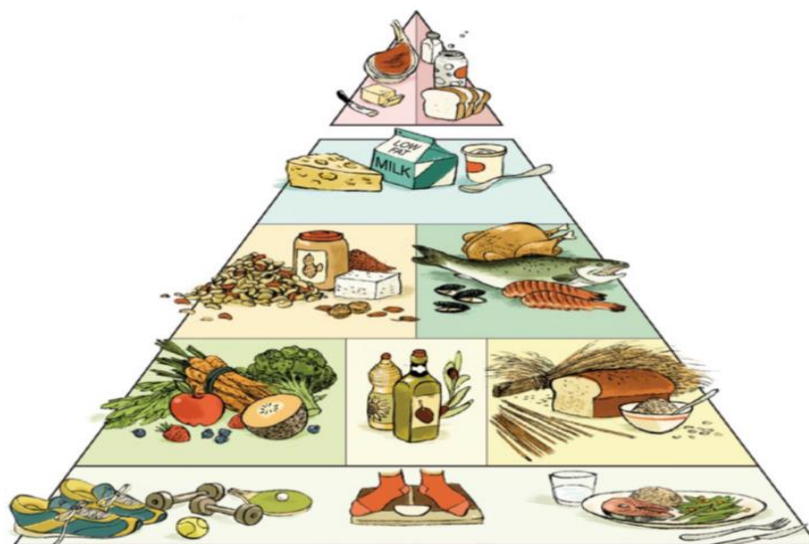
1 jedinica inzulina snižava šećer u krvi za 5 mmol/l



### 3.5. Skupine namirnica

U Hrvatskoj se kao temelj primjenjuje ADA sustav tablica namirnica i njihovih zamjena. Radi se o podjeli namirnica u 6 osnovnih skupina a unutar jedne skupine nalaze se namirnice koje su međusobno slične po energetske vrijednosti i sastavu ugljikohidrata, masti i bjelančevina. Radi lakšeg razumijevanja i sastavljanja jelovnika, sve namirnice su izražene u jedinicama koje su iste energetske vrijednosti, ali različite količine i težine. Za svaki obrok iz pojedine skupine potrebno je izabirati određenu količinu pojedine namirnice, što ovisi o izračunatoj energetskej potrebi pojedinca. Kako su označene jedinicama koje znače i težinu, hranu je potrebno vagati kako bi se kasnije mogla i vizualno procijeniti potrebna količina hrane. U isto vrijeme jedinica namirnice označava i količinu (grame) ugljikohidrata u istoj (25).

Ukupan dnevni energijski unos izražava se brojem jedinica raspoređenih u pojedine obroke, tri glavna obroka i dva do tri međuobroka. Namirnice iz određene skupine mogu se mijenjati unutar iste skupine čime se osigurava raznovrsnost u prehrani (22). Prilikom sastavljanja jelovnika, najprije treba saznati osnovne podatke o prehranbenim navikama i obavezama pojedinca. Izuzetno je važna priprema hrane, količina hrane i vrijeme uzimanja obroka što je u vezi sa inzulinskom terapijom. Za oboljele od šećerne bolesti ne preporuča se uzimanje namirnica koje sadrže koncentrirane šećere (25).



Slika 2. Piramida zdrave prehrane. Preuzeto 22.04.2019. sa :

<https://hrcak.srce.hr/file/102936> (25).

**KRUH I ZAMJENE;** preporuča se odabrati cjelovite (integralne) proizvode (kruh, pahuljice, riža, tjestenina itd.). Industrijski proizvodi od rafiniranih proizvoda od žitarica (kao što kolači, biskviti ili keksi, neke grickalice) bogati su dodanim šećerom, mastima i soli, te raznim industrijskim dodacima (aditivi, boje, arome itd.), stoga je takve proizvode poželjno jesti što rjeđe i u manjoj količini.

**MLIJEKO I ZAMJENE;** namirnice iz ove grupe su izvori bjelančevina te kalcija, osim različitih vrsta mlijeka ubrajaju se jogurt, kefir, kiselo mlijeko uz preporuku za odabir proizvoda s manjim udjelom mliječnih masnoća.

**VOĆE;** voće je izvor vitamina, minerala, biljnih vlakna i vode, u ovu skupinu ubrajaju se sve vrste voća, te marmelada bez dodanih šećera i svježi voćni sok.

**POVRĆE;** povrće treba činiti veliki dio dnevne prehrane, može biti i dio međuobroka, izvrstan je izvor vitamina, minerala, biljnih vlakana i fitonutrijenata.

**MESO I ZAMJENE;** meso je odličan izvor bjelančevina te važnih masnoća i minerala, a ovisno o količini masnoća koju sadrže dijele se u više grupa (potpuno nemasno, nemasno, srednje masno i masno meso), u skupinu mesa ubrajamo i jaja, različite vrste sireva.

**MASNOĆE I ZAMJENE;** skupinu masnoća čine razne vrste ulja, maslaca, margarina, masti, kiselo vrhnje i sl., te orašasti plodovi.



Slika 3. Tanjur zdrave prehrane. Preuzeto 22.04.2019. sa

<https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/healthy-eating-plate/translations/croatian/>

(31)

U izradi svakodnevnog jelovnika prvenstveno treba voditi računa o zadovoljavajućem dnevnom unosu energije i hranjivih tvari kako bi se osigurao pravilan rast i razvoj djece. Potrebe se razlikuju, odnosno rastu sa dobi djeteta. Važno je da se u jelovnik svakako uvrste i obilježja regionalnih prehrambenih navika i sezonskih varijacija u ponudi hrane (32).

Tablica 2. Preporuke za dnevni energetska unos za djecu po dobnim skupinama (17, 32).

DOB (godine)	0 – 1	1 – 3	4 – 6	7 – 9	10 - 13	14 – 18
<b>ENERGETSKI UNOS (kcal)</b>	850	1200	1600	1855	2033	2433

Tablica 3. Preporučeni raspored porcija iz glavnih skupina namirnica po obrocima (17,32).

OBROK	SKUPINA NAMIRNICA	DOBNA SKUPINA (godine)					
		0-1	1-3	4-6	7-9	10-13	14-18
DORUČAK	Kruh i zamjene	1	1	2	2-3	3	4
	Mlijeko i zamjene	1	1	1	2	2	2
	Meso i zamjene	0	1	1	2	2	2
UŽINA	voće	1	1	1	1	1	1
RUČAK	Kruh i zamjene	1-2	2	2-3	3	3	4
	Meso i zamjene	1	1	1	2	2	3
	Povrće	1	1	1	2	2	3
	Masnoće i zamjene	1	2	3	4	5	5
	voće	1	1	1	1	1	2
UŽINA	voće	1	1	1	1	1	2
VEČERA	Kruh i zamjene	1	2	2	3	4	4
	Meso i zamjene	1	1	1	1	1	3
	Povrće	1	1	1	2	2	4
	Masnoće i zamjene	1	2	3	4	4	5
NOĆNI OBROK	Mlijeko i zamjene	0.5-1	0.5-1	0.5-1	1	1	2

Tablica 4. Prosječne hranjive i energetske vrijednosti jedne jedinice pojedine kategorije hrane  
 Prema: Nacionalne smjernice za prehranu učenika u osnovnim školama (2013), str.53. (17).

Kategorije hrane	Količina ugljikohidrata (g)	Količina bjelančevina (g)	Količina masti (g)	Energetska vrijednost (kcal)
<b>Kruh i zamjene (žitarice, riža, tjestenina, krumpir i druga škrobna hrana)</b>	15	2	0 (5)*	70 (118)*
<b>Mahunarke</b>	15	5	0	83
<b>Mlijeko i zamjene (mliječni proizvodi)</b>	10	7	3 (7)*	95 (131)*
<b>Meso i zamjene</b>	0	7	2 (7-12)*	46 (93-140)*
<b>Povrće</b>	5	2	0	28
<b>Voće</b>	15	0	0	60
<b>Masti i hrana s velikim udjelom masti</b>	0	0	5	45
<b>Šećer i hrana s velikim udjelom šećera</b>	10	0	0 (5)*	40 (85)*

\* Vrijednosti u zagradama odnose se na hranu iz pojedinih kategorija hrane koje sadrže značajno veći udjel masti od prosjeka grupe. U slučaju unosa hrane koje sadrže značajno veći udio masti, potrebno je smanjiti broj jedinica iz kategorije masti kako bi ukupan unos masti bio unutar preporučenih granica

### 3.6. Računanje ugljikohidrata

Tradicionalan način prilagođavanja djetetovog načina života fiksnim dozama inzulina i fiksnoj količini ugljikohidrata u obrocima zamjenjuje više prilagodljiv pristup kojim se pokušava liječenje prilagoditi svakom oboljelom individualno. Ugljikohidrati imaju najveći utjecaj na rast šećera u krvi nakon obroka. U dječjoj dobi njihov unos ne bi se trebao ograničavati zbog potrebe za pravilan rast i razvoj. Danas se liječenje većinom temelji na bazal – bolus paradigmi, odnosno supkutana primjena dugodjelujućeg inzulina ili kontinuirano kratkodjelujućeg inzulina putem inzulinske pumpe koji je zadužen za pokrivanje potreba bazalnog metabolizma te dodatna količina kratkodjelujućeg inzulina za obroke, prevenciju ili korekciju hiperglikemije. Prilagođavanje količine inzulina količini ugljikohidrata može poboljšati kontrolu bolesti i ukupnu kvalitetu života. Studija o kontroli i komplikacijama šećerne bolesti (eng. Diabetes Control and Complication Trial – DCCT) u svojem istraživanju već 1990. godine dokazalo je kako je računanje ugljikohidrata kao jedna od metoda planiranja

obroka uz intenziviranu inzulinsku terapiju ili inzulinsku pumpu, ima veliki utjecaj na postizanje dobre kontrole šećera u krvi uz veću slobodu u izboru hrane (23).

Zbog svakodnevnih promjena u apetitu kod djece i adolescenata ovakav pristup prehrani je više prihvatljiv, a temelji se na prilagođavanju količine ugljikohidrata u pojedinom obroku sa količinom inzulina za taj isti obrok (2). Međutim, ako se koristi prvenstveno je naglasak na detaljnoj edukaciji oboljelih. Izrazito je važno provoditi redovite samokontrole šećera u krvi prije i 2 sata nakon obroka, prije spavanja i u noći, postaviti ciljne vrijednosti šećera u krvi natašte, 2 sata nakon obroka, prije spavanja i u noći. Oboljeli i obitelj moraju biti sposobni samostalno prilagoditi dozu inzulina prije obroka ovisno o količini ugljikohidrata u obroku i trenutnoj razini šećera u krvi. Svakako treba uzeti u obzir i potrebu za dodatnom količinom inzulina za korekciju ako je prisutna hiperglikemija (25).

Radi se o strukturiranom pristupu koji uključuje brojanje grama ugljikohidrata u pojedinom obroku. Međutim ovakav način planiranja obroka zahtijeva veliku angažiranost i motivaciju djece, adolescenata i njihovih obitelji, znanje o sastavu namirnica i njihovom utjecaju na promjene u razinama šećera u krvi. Pažljivo brojanje ugljikohidrata dovodi do točnog izračuna potrebne količine inzulina što doprinosi zadovoljavajućoj postprandijalnoj kontroli (23). Pravilna procjena temelji se na izračunu količine ugljikohidrata u pojedinom obroku koji je u skladu s trenutačnim apetitom i vrsti namirnica (22). Namirnice su također podijeljene u skupine (kruh i zamjene, mlijeko i zamjene, voće, povrće, meso i zamjene, masnoće i zamjene) i jedinica namirnice izražena je u gramima. Poželjno je da su obroci po količini i sastavu raznovrsni, što zahtijeva više znanja o energijskoj vrijednosti i sastavu hrane (22).

Američka akademija prehrane i dijetetike (eng. The American Academy of Nutrition and Dietetics) navodi tri stupnja u brojanju ugljikohidrata:

1. Pacijent mora razumjeti da ugljikohidrati povećavaju razinu šećera u krvi i treba ih poticati da bude dosljedan u njihovoj količini po obroku. Poželjne su jednostavne metode brojanja ugljikohidrata koji se izražavaju u gramima. Ovaj stupanj koristan je osobama na konvencionalnoj terapiji, koje trebaju česti unos ugljikohidrata;
2. Pacijent povezuje promjene u razini šećera u krvi sa unosom ugljikohidrata, inzulinom i tjelesnom aktivnosti. Uz podršku zdravstvenog tima mijenja inzulinsku terapiju. U dječjoj dobi ipak se više koristi ugljikohidratno-inzulinski omjer;

3. Pacijent na intenziviranoj terapiji ili inzulinskoj pumpi uči kako koristiti ugljikohidratno-inzulinski omjer (23).

Za početak korištenja ove tehnike pacijent mora točno znati koliko grama ugljikohidrata ima pojedina skupina namirnica i svoj plan prehrane. Plan prehrane je vodič koji pomaže pojedincu da okvirno procijeni koliko dnevno ugljikohidrata, bjelančevina i masti pojede po obroku. Postoje brojna pomagala koja se koriste za određivanje veličine porcija hrane. Na početku se preporučuje česta upotreba vage ili mjernih šalica dok se ne stekne dovoljno iskustva za zadovoljavajuću procjenu količine hrane u obroku (28).

Količina ugljikohidrata po obroku prema preporukama ADA iznosi 45 -60 grama, a 15 – 20 grama u međuobroku (29). Nakon konzumacije ugljikohidrati podižu razinu šećera u krvi 20 minuta do 1 ½ sata nakon jela. Važno je dobro razumjeti kako različite vrste ugljikohidrata iz pojedinih skupina djeluju na razinu šećera u krvi. Svaka osoba je drugačija i drugačije reagira na određenu vrstu hrane. U tu svrhu bilo bi dobro voditi bilješke (barem 1 – 2 tjedna) o utjecaju hrane, pića i tjelesne aktivnosti na šećer u krvi ,odnosno bilježiti vrijeme, vrstu i količinu hrane i pića i aktivnosti, te razinu šećera u krvi prije i 2 sata nakon toga. Također, važno je voditi računa i o količini vlakana u obroku koja mogu imati utjecaj na razinu šećera u krvi zbog spore razgradnje. Ona polagano i odgođeno mogu povećati razinu šećera u krvi. Hrana koja sadrži 3 grama i više vlakana ima manji utjecaj na šećer u krvi. Zatim obroci koji sadrže više masnoća ili bjelančevina mogu uzrokovati sporije pražnjenje želuca i imati odgođeno djelovanje na povećanje razine šećera u krvi (30).

Suradnju i mogućnost dobre procjene količine ugljikohidrata u dječjoj i adolescentnoj dobi svakako treba uzeti u obzir kao i uključenost roditelja u planiranje obroka što dokazano doprinosi postizanju bolje vrijednosti HbA1c. Malene greške u procjeni količine su dozvoljene. Razlika od 10 grama u procijenjenoj količini ne utječe na promjene u razini šećera u krvi. Nadalje, pojava hipoglikemije ili hiperglikemije može biti rezultat greške u procjeni od 20 – 60 grama ugljikohidrata manje ili više po obroku (29). Dokazano je kako adolescenti imaju više grešaka u procjeni količine (23). Svakodnevno i kontinuirano učenje o računanju ugljikohidrata je važno jer povećava i znanje o utjecaju ostalih makronutrijenata na promjene u razini šećera u krvi. Obroci bogati mastima i bjelančevinama dovode do produženog djelovanja na porast razine šećera u krvi 3 – 4 sata nakon jela. Upravo iz tog razloga, novija istraživanja pokazuju kako bi svakako u računanju trebalo uzeti u obzir količinu masti i bjelančevina (23). Danas je često zastupljena prehrana sa smanjenom količinom ugljikohidrata a povećanim unosom

masnoća i bjelančevina, što dovodi do smanjenja količine inzulina i rezultira boljom kontrolom bolesti u odraslih osoba. No ovakav način prehrane se ne preporučuje djeci i adolescentima iz razloga što njezin dugoročan učinak na šećernu bolest još nije poznat (22).

### 3.7. Bolus kalkulator

Bolus kalkulator je pomoć za pacijente na intenziviranoj terapiji i terapiji inzulinskom pumpom. On omogućava izračun doze inzulina za obrok na temelju količine ugljikohidrata, razine šećera u krvi prije obroka i količine aktivnog inzulina. Aktivni inzulin je vrijednost koja nam govori kolika je dužina djelovanja primijenjenog inzulina u satima. Inzulinska pumpa ima integriran bolus kalkulator koji za pacijente izračunava količinu potrebnog inzulina na temelju količine ugljikohidrata u obroku i neposredno izmjerene vrijednosti šećera u krvi. Pacijenti koji „ručno“ koriste bolus kalkulator moraju znati svoj ugljikohidratno – inzulinski omjer, faktor inzulinske osjetljivosti za slučaj potrebe za korekcijom uz podatke o količini ugljikohidrata u obroku i razini šećera u krvi.

Upotreba bolus kalkulatora i računanje ugljikohidrata imaju utjecaj na smanjenje HbA1c zbog poboljšanja vrijednosti šećera u krvi nakon obroka, odnosno održavanju razine šećera u krvi u zadovoljavajućim granicama. Inzulinska pumpa ima i mogućnost korištenja različitih vrsta bolusa, koji omogućavaju isporučivanje različitih doza inzulina u željeno vrijeme ovisno o vrsti hrane u obroku. U opazajnom istraživanju u trajanju od 18 mjeseci u djece na intenziviranoj terapiji, Rabbone et al. dokazali su kako korištenje bolus kalkulatora doprinosi poboljšanju HbA1c (23).

- Primjer primjene bolus kalkulatora:

Dijete D.N. (16), na intenziviranoj terapiji Novorapidom i Levemirom.

Ukupna dnevna doza inzulina: 54 i.j.

Ugljikohidratno-inzulinski omjer: 1. jedinica inzulina/9 grama ugljikohidrata

Faktor inzulinske osjetljivosti: 1. jedinica inzulina/2 mmol/l

Doručak:

1. jedinica mlijeka – 12 grama ugljikohidrata

3. jedinice kruha - 45 grama ugljikohidrata



2. jedinice mesa - 14 grama ugljikohidrata

ukupno 71 gram ugljikohidrata

Grami ugljikohidrata → ugljikohidratno-inzulinski omjer = potrebna količina inzulina za obrok  
 $71 : 9 = 7.8$  (8)

Dijete za obrok treba dobiti 8 jedinica inzulina, u slučaju hiperglikemije doza se uvećava prema potrebi uzimajući u obzir da 1. jedinica inzulina snižava šećer u krvi za 2 mmol/l.

Tablica 5. Primjer dnevnog jelovnika za djecu od 4 – 6 godina

OBROK	SKUPINA NAMIRNICA	VRSTA NAMIRNICE	BROJ JEDINICA	KOLIČINA HRANE (GRAMI)	KOLIČINA UGH (GRAMI)	KOLIČINA BJELANČEVINA (GRAMI)	KOLIČINA MASTI (GRAMI)	ENERGIJSKA VRIJEDNOST (kcal)
<b>DORUČAK</b>	Kruh i zamjene	raženi kruh	2	60	30	4	2	150
	mlijeko i zamjene	mlijeko 0,9 %	1	240	9.5	6.5	11	230
	meso i zamjene	toast šunka	1	30	7	0	5	75
<b>UŽINA</b>	Voće	jabuka	1	100	15	0	0	60
<b>RUČAK</b>		juha bez tjestenine	0	200	0	0	0	0
	kruh i zamjene	kuhana tjestenina	3	180	45	6	3	225
	meso i zamjene	pureći file	1	50	7	0	5	35
	Povrće	zeleni salata	1	100	5	2	0	28
	masnoće i zamjene	suncokretovo ulje	3	15	0	0	15	135
	Voće	aranča	1	100	15	0	0	60
<b>UŽINA</b>	Voće	jabuka	1	100	15	0	0	80
<b>VEČERA</b>	kruh i zamjene	kuhani krumpir	2	200	30	4	2	150
	meso i zamjene	pećeni oslić	1	30	7	0	3	35
	Povrće	kuhani karfiol	1	100	10	14	0	50
	masnoće i zamjene	maslinovo ulje	3	15	0	0	15	135
<b>NOĆNI OBROK</b>	mlijeko i zamjene	jogurt 0.9 %	1	240	9.5	6.5	5.5	115

Prehrana kod oboljelih od šećerne bolesti tip 1 primjer je pravilne, zdrave i uravnotežene prehrane kakva se preporuča svim ljudima. Osnovni principi temelje se na izboru raznovrsnih, kvalitetnih namirnica raspoređenih po obrocima u pravilnim vremenskim razmacima pazeći pritom na količinu hrane u pojedinom obroku. Svakako da je najveća

pozornost na količini složenih ugljikohidrata zbog njihovog djelovanja na promjene kretanja razine šećera u krvi.

U Hrvatskoj se većinom koriste ADA tablice u kojima su po obrocima raspoređene jedinice određenih namirnica. Jedinice označavaju težinu u gramima i količinu ugljikohidrata u pojedinoj namirnici iz 6 osnovnih skupina. Ovisno o skupini, jedna jedinica sadrži 0, 5, 10, 12 ili 15 grama ugljikohidrata.

Njemačko dijabetičko udruženje koristi krušne jedinice (njem. Broteinheit – BE) a pritom 1. krušna jedinica namirnica iz svih skupina sadrži 12 grama ugljikohidrata.

Cilj pravilne prehrane je zadovoljiti dovoljnu količinu svih makro i mikronutrijenata, postići zadovoljavajuću ravnotežu sa inzulinskom terapijom i osigurati održavanje razine šećera u krvi prije i poslije obroka u željenim granicama. Kada se radi o djeci sa šećernom bolesti tip 1, hrana često postaje „opsesija“ i može imati veliki utjecaj na psihičko i fizičko funkcioniranje i djeteta i obitelji.

Svakodnevna klinička praksa, iskustva i mišljenja roditelja i djece sve više govore u prilog kako rigidno pridržavanje ADA tablica ne donosi niti zadovoljstvo niti dobru kontrolu bolesti. Djeca teško prihvaćaju da moraju jesti u točno određeno vrijeme i točno određenu količinu hrane. Računanje ugljikohidrata je način planiranja prehrane kojim se uistinu dobiva veća fleksibilnost u vremenu obroka i količini hrane u pojedinom obroku. Veliki je naglasak na detaljnoj edukaciji, motivaciji i upornoj vježbi dok se ne uspostavi ravnoteža između određivanja pravilne doze inzulina i količine hrane u obroku. Brojni su zahtjevi koji se traže od djece i adolescenata sa šećernom bolesti tip 1 i uistinu nije jednostavno živjeti sa ovom bolesti. Uvodeći promjene u prehrambene navike treba primjenjivati individualan pristup sa ciljem da oboljeli pokuša istražiti i nove namirnice ali da i dalje nastavi uživati u hrani.

#### 4. ZAKLJUČAK

Šećerna bolest je doživotna bolest i zahtijeva svakodnevnu pažnju i trud, posebice ako se bolest javlja u dječjoj dobi, kako bi se postigla zadovoljavajuća kontrola koja može bitno utjecati na trajanje i kvalitetu života.

1. Glavni cilj svih uključenih u skrb je omogućiti djetetu, koliko je moguće, odrastanje bez osjećaja da je drugačije, manje vrijedno ili nesposobno za svakodnevne izazove.
2. Pojava šećerna bolest neizbježno utječe na funkcioniranje cijele obitelji.
3. Liječenje šećerne bolesti uključuje brojne prilagodbe i kontinuirano učenje, te trajnu suradnju obitelji i zdravstvenog tima.
4. Prehrana, kao jedan od načina liječenja, bitno se ne razlikuje od prehrane zdravih osoba, i označava uravnoteženu prehranu kojom su potrebe organizma za energijom, vitaminima i mineralima zadovoljene tijekom čitavog dana.

Preporuke za prehranu kod djece oboljele od šećerne bolesti tip 1 uključuju:

- usvajanje pravilnih prehrambenih navika uzimajući u obzir socijalne, religijske i obiteljske navike,
- tri glavna obroka sa 2-3 međuobroka
- u obrocima trebaju biti zastupljene namirnice iz svih skupina
- namirnice iz pojedine skupine se mogu međusobno mijenjati kako bi omogućili raznovrsnost prehrane
- namirnice iz jedne skupine ne mogu se zamijeniti sa namirnicom iz druge skupine
- zadovoljenje potrebnog energijskog unosa ovisno o dobi djeteta
- zadovoljenje svih nutrijenata potrebnih za normalan rast i razvoj djeteta
- održavanje poželjne tjelesne težine, odnosno prevencija pojave pretilosti
- postizanje ravnoteže između unosa hrane, metaboličkih zahtjeva, tjelesne aktivnosti i djelovanja inzulina
- održavanje zadovoljavajuće razine šećera u krvi prije i poslije obroka
- paziti na količinu hrane po obroku za prevenciju komplikacija (hipoglikemije i hiperglikemije)
- izbjegavati bilo kakve vrste restriktivne prehrane
- redovito vagati hranu
- u suradnji sa zdravstvenim timom mijenjati plan prehrane.

5. Edukacija roditelja i djece oboljele od šećerne bolesti tipa 1 treba velikim dijelom biti usmjerena na izbor zdravih namirnica, procjenu nutritivnih komponenti pojedinih namirnica, količinu ugljikohidrata koju sadržava, a ako se radi o gotovoj hrani, važno je znati pročitati i rastumačiti oznake o njezinom sadržaju. Također, potrebno je usvojiti znanja o utjecaju hrane na razinu šećera u krvi i djelovanju inzulina.
6. Plan prehrane mora biti individualiziran, usklađen s potrebama djeteta, željama, dnevnim rasporedom te navikama i mogućnostima obitelji.
7. Računanje ugljikohidrata je način planiranja prehrane u kojem postoji mogućnost slobodnog odabira količine hrane u pojedinom obroku s naglaskom na pravilno određivanje količine ugljikohidrata i količine inzulina.
8. Računanje ugljikohidrata povećava motivaciju oboljelih, pridonosi postizanju bolje metaboličke kontrole bolesti što značajno povećava njihovo zadovoljstvo.

Posljednjih godina veliki utjecaj na prehrambene navike ima socio - ekonomski status pojedinaca i/ili obitelji. U svakodnevnoj praksi vidljivo je kako su sve više zastupljene manje kvalitetne namirnice koje su cjenovno prihvatljivije.

## 5. ZAHVALA

Hvala mojoj mentorici, prof. dr. sc. Doko Jelinić na pomoći, suradnji i puno pozitivne energije u tijeku nastanka ovog rada. Zahvaljujem izv. prof. dr. sc. Jasni Pucarín-Cvetković na velikom trudu i entuzijazmu u ovom periodu.

Hvala Klinici za pedijatriju KBC Sestre milosrdnice i svim mojim suradnicima na razumijevanju i pomoći u protekle dvije godine.

Velika hvala cijeloj mojoj obitelji i prijateljima, bez njihove pomoći i neizmjerne podrške ovaj studij ne bi bilo moguće uspješno završiti.

Najveća hvala mojem sinu Dominiku kojem posvećujem ovaj rad. Upravo on je inspiracija za sve što radim u životu, moje najvažnije i najsavršenije biće, moje središte svijeta. Iako malen ali bez njegovog razumijevanja i podrške izostali bi ovako veliki životni uspjesi.

## 6. LITERATURA:

1. Mayer-Davis EJ, Kahkoska AR, Jefferies C, Dabelea D, Balde N, Gong CX, i sur. ISPAD clinical practice consensus guidelines 2018: definition, epidemiology and classification of diabetes in children and adolescents. *Pediatr Diabetes*. 2018;19(Suppl 27):7-19.
2. Sperling MA. *Pediatric endocrinology*. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2014.
3. Mardešić D, i sur. *Pedijatrija: Bolesti endokrinog sustava*. Zagreb: Školska knjiga; 2016.
4. Rojnić Putarek N, Ille J, Špehar Uroić A, Škrabić V, Stipančić G, Krnić N i sur. Incidence of type 1 diabetes mellitus in 0 to 14-yr-old children in Croatia – 2004 to 2012 study. *Pediatr Diabetes*. 2015;16(6):448-53.
5. *Pocketbook for management of diabetes in childhood and adolescence in under-resourced countries*. 2. izd. Brussels: International Diabetes Federation; 2017.
6. Škrabić V, Šimunović M, Škrabić R, Vulić L, Unić Šabanov I. Preliminarni rezultati javne kampanje za rano otkrivanje šećerne bolesti u Splitsko-dalmatinskoj županiji. *Paediatrica Croatica*. 2018;62 (Suppl 2): 96-7.
7. Brook CGD, Clayton PE, Brown RS. *Brook's Clinical Pediatric Endocrinology*. 5 izd. Oxford: Blackwell Publishing Ltd; 2005.
8. Couper JJ, Haller MJ, Greenbaum CJ, Ziegler AG, Wherrett DK, Knip M i sur. ISPAD clinical practice consensus guidelines 2018: stages of type 1 diabetes in children and adolescents. *Pediatr Diabetes*. 2018;19(Suppl 27):20 – 7.
9. Dumić M. *Šećerna bolest u djece*. 4 izd. Zagreb: Cro-graf; 2011.
10. DiMeglio LA, Acerini CL, Conder E, Craig ME, Hofer SE, Pillay K, i sur. ISPAD clinical practice consensus guidelines 2018: glycemic control targets and glucose monitoring for children, adolescents, and young adults with diabetes. *Pediatr Diabetes*. 2018;19 (Suppl 27):105-14.
11. Radanović J, Cerić E, Vinković M. Uređaji za kontinuirano mjerenje koncentracije glukoze u intersticijskoj tekućini. U: *Zbornik radova za medicinske sestre*. 36. seminar Hrvatske proljetne pedijatrijske škole; 8.-12. travnja 2019.; Split, Hrvatska; 2019. str. 58-61.
12. Sherr JL, Tauschmann M, Battelino T, de Bock M, Forlenza G, Roman R i sur. ISPAD clinical practice consensus guidelines. 2018: diabetes technologies. *Pediatr Diabetes*. 2018;19 (Suppl 27):302–25.
13. Bratina N, Forsander G, Annan F, Wysocki T, Pierce J, Calliari LE I sur. ISPAD clinical practice consensus guidelines 2018: management and support of children and adolescents with type 1 diabetes in school. *Pediatr Diabetes*. 2018;19 (Suppl 27): 287 – 301.

14. Berković Cigrovski M, Ružić L. Šećerna bolest i tjelesno vježbanje. Zagreb: Znanje; 2018.
15. Global IDF/ISPAD guideline for diabetes in childhood and adolescence. Brussels: International Diabetes Federation; 2011.
16. Matković S, Jelovčić N. Edukacija novootkrivenog bolesnika sa šećernom bolesti tipa 1 bez odgovarajuće roditeljske skrbi-prikaz slučaja. U: Zbornik radova za medicinske sestre. 36. seminar Hrvatske proljetne pedijatrijske škole; 8.-12. travnja 2019.; Split, Hrvatska; 2019. 54 - 58.
17. Nacionalne smjernice za prehranu učenika u osnovnim školama. Ministarstvo zdravlja Republike Hrvatske. Zagreb: Narodne novine; 2013.
18. Vranešić Bender D, Krstev S. Makronutrijenti i mikronutrijenti u prehrani čovjeka. *Medicus*. 2008;17(1):19–25.
19. Sobotka L, Allison SP, Furst P, Meier R, Pertkiewicz M, Soeters P. Basics in clinical nutrition. 3. izd. Prag: Galen; 2004.
20. Kolaček S, Hojsak I, Niseteo T. Prehrana u općoj i kliničkoj pedijatriji. U: Hojsak I. Prehrambene potrebe: ugljikohidrati. Zagreb: Medicinska naklada; 2017. Str. 37-41.
21. Percl M. Prehrana djeteta. Zagreb: Školska knjiga; 1999.
22. Kolaček S, Hojsak I, Niseteo T. Prehrana u općoj i kliničkoj pedijatriji. U: Stipančić G. Prehrana djece sa šećernom bolešću. Zagreb: Medicinska naklada; 2017. Str. 335- 42.
23. Tascini G, Berioli MG, Cerquiglioni L, Santi E, Mancini G, Rogari F, i sur. Carbohydrate Counting in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes. *Nutrients*. 2018;10(1):109.
24. Žigić L. Šećerna bolest u kontekstu novih tehnologija i kvaliteta života oboljelih. *Diabetes-Slatki život*. 2015;(1):34.
25. Prašek M, Jakir A. Izračun prehrane u terapiji šećerne bolesti. *Medix*. 2009;15(80/81):177-84.
26. Jagodić, Z. Ugljikohidrati: naučite vrste, funkcije, kako se metaboliziraju te utjecaj na vježbanje [Internet]. 2016 [pristupljeno 26.4.2019.]. Dostupno na: <https://www.fitness.com.hr/prehrana/nutricionizam/Ugljikohidrati-vrste-funkcije-metabolizam.aspx>
27. Gupta L, Khandelwal D, Kalra S. Applied carbohydrate counting. *J Pak Med Assoc*. 2017;67(9):1456–7.
28. American Diabetes Association. All about carbohydrate counting (Toolkit No. 14.) [Internet]. 2009 [pristupljeno 14.4.2019.]. Dostupno na:

[https://professional.diabetes.org/sites/professional.diabetes.org/files/media/All\\_About\\_Carbohydrate\\_Counting.pdf](https://professional.diabetes.org/sites/professional.diabetes.org/files/media/All_About_Carbohydrate_Counting.pdf)

29. Ladyzynski P, Kryzymien J, Foltynski P, et al. Accuracy of Automatic Carbohydrate, Protein, Fat and Calorie Counting Based on Voice Descriptions of Meals in People with Type 1 Diabetes. *Nutrients*. 2018;10(4):518. doi: 10.3390/nu10040518.
30. UW Health. Carbohydrate counting: health facts for you [Internet]. 2017 [pristupljeno 05.4.2019.]. Dostupno na: <https://www.uwhealth.org/healthfacts/nutrition/371.pdf>
31. Harvard T. H. Chan, School of Public Health. Tanjur zdrave prehrane [Internet]. 2011 [pristupljeno 01.5.2019.]. Dostupno na: <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/healthy-eating-plate/translations/croatian/>
32. Ministarstvo zdravstva i socijalne skrbi. Izmjene i dopune Programa zdravstvene zaštite djece, higijene i pravilne prehrane djece u dječjim vrtićima. NN 121/2007 [Internet]. 2007 [pristupljeno 07.06.2019.]. Dostupno na: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/full/2007\\_11\\_121\\_3527.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/full/2007_11_121_3527.html)
33. Smart CE, Annan F, Higgins LA, Jelleryd E, Lopez M, Acerini CL. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Nutritional management in children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes*. 2018;19(Suppl. 27):136.154.



## 7. ŽIVOTOPIS

Rođena sam 04.08.1980. u Zagrebu gdje i živim. Majka sam jednog dječaka. Radim na Klinici za pedijatriju Kliničkog bolničkog centra Sestre milosrdnice. Po završetku osnovne škole upisujem Srednju školu za medicinske sestre Mlinarska koju završavam 1998. godine. U prosincu iste godine započinjem pripravnički staž na Klinici za pedijatriju KBC Sestre milosrdnice na kojoj sam i danas zaposlena. Uz rad 2010. godine završavam preddiplomski studij sestrinstva na Splitskom sveučilištu. Po završetku studija počinjem raditi kao voditelj odjela za endokrinologiju, dijabetes i bolesti metabolizma. Aktivno sudjelujem u organizaciji rada na odjelu; edukaciji osoblja; edukaciji djece, roditelja i volontera o šećernoj bolesti, prekomjernoj težini, terapiji niskog rasta; aktivno sudjelovanje u organizaciji i provođenju kampa za djecu oboljelu od šećerne bolesti. Aktivni sam sudionik i član organizacijske skupine na HPPŠ, Pedijatrijskim kongresima; Kongresu obiteljske medicine, tečajevima iz područja endokrinologije, radionicama u organizaciji HSDU-a i trajna suradnja sa udrugama iz područja endokrinologije. Dosadašnje aktivnosti:

2015. član Izvršnog odbora Pedijatrijskog društva HUMS-a,

2015. predsjednica podružnice HUMS-a KBC Sestre milosrdnice

2016. tajnica Pedijatrijskog društva HUMS-a

Aktivno sudjelovanje u radnim skupinama i skupovima:

2014.g. : FEND Annual conference

2015. HPPŠ : Posttraumatska epilepsija kao posljedica pada na dječjem igralištu

2015. član radne skupine: Standardizirani postupci u zdravstvenoj njezi pedijatrijske skrbi

2016. HPPŠ : Pretilost- loše navike ili stil života današnjice

2016. Kongres Pedijatrijskog društva HUMS-a: Prikaz pacijenta s akutnom upalom gušterače kao komplikacijom šećerne bolesti tipa 1; Pogreške u prehrani djeteta oboljelog od šećerne bolesti tipa 1 s nepovoljnim učinkom na lipidogram.

2017. Kongres obiteljske medicine : Edukacija roditelja o primjeni inzulinske pumpe kod djece oboljele od šećerne bolesti tipa 1

2018. 7. Hrvatski kongres debljine: Pretilost

2018. Kongres Pedijatrijskog društva HUMS-a: Medicinske sestre – koliko smo dobri i kvalitetni prenosioci znanja i vještina našim korisnicima

2019.g. HPPŠ: Sestrinska skrb djeteta sa neonatalnim dijabetesom-prikaz slučaja

Edukacija volontera

2012. certifikati uz obnavljanje na godišnjoj razini za edukatora: šećerna bolest tip 1 na inzulinskoj terapiji, šećerna bolest tip 2 na peroralnoj terapiji, šećerna bolest tip 2 na reguliranoj prehrani, Academia Medtronic Eastern Europe: Wizard, iPRO, MiniMed 640G, Guardian Connect, iPORT

2017., 2018.: edukacija volontera Slatki servis „ Pridrži mi malo“

2017. edukacija volontera „ Kad bi svi .....“

2017. Sestrinstvo bez granica : ..... i dalje inzulinska pumpa .....

2015., 2016., 2017., 2019.g. : Kamp za djecu oboljelu od šećerne bolesti

2014., 2015., 2016., 2017., 2018., 2019.: završen Tečaj trajnog usavršavanja „Šećerna bolest u djece i odabrane teme iz pedijatrijske endokrinologije,,

2017. vanjski suradnik na Katoličkom sveučilištu, voditelj Kabineta vještina na preddiplomskom Studiju sestrinstva

Publicistika:

Nožinić D: Prvi susret sa šećernom bolesti, Diabetes slatki život 2015. Broj 1; str. 14-15.

Nožinić D: Sestrinstvo u dnevnoj bolnici pedijatrijske endokrinologije i dijabetologije. Bolesničke novine 2016. Broj 23/godina XVII; Str.5.